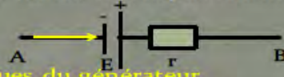
ELECTROCINETIQUE

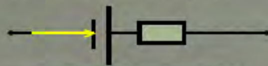
4.5 Générateur électrique. L'énergie électrique des charges diminue lors du déplacement de celles-ci, car la résistance électrique provoque la dissipation de leurs énergie.

4.5.1 Définition: C'est un dispositif qui permet de renouveler l'énergie perdue de la charge lors de son déplacement.



4.5.2 Caractéristiques du générateur.

4.5.2.1 différence de potentiel: la différence de potentiel aux bornes d'un générateur est donnée par:





$$(V_B - V_A) = (V_B - V_C) + (V_C - V_A)$$

$$(V_C - V_A) = +E$$

$$(V_B - V_C) = -r \times I$$

$$(V_B - V_A) = (-r \times I) + (E)$$

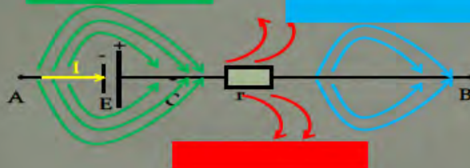
$$\Rightarrow (V_B - V_A) = E - r \times I$$

4.5.2.2 Énergie mise en évidence dans un générateur: On définit trois types d'énergie dans un générateur.

a) <u>Énergie fournie.</u> Elle représente l'énergie fournie par le générateur (f.é.m.) à la charge en déplacement. Elle est définie par: $En_{fournie} = E \times I \times t$

b) <u>Énergie dissipée.</u> Elle représente l'énergie dissipée dans la résistance interne du générateur. Elle est définie par: $En_{dissipee} = r \times I^2 \times t$

c) Énergie disponible: Elle représente l'énergie de la charge lorsque celle-ci sort du générateur. $En_{disponible} = En_{fournie} - En_{dissipee} = E \times I \times t - r \times I^2 \times t$



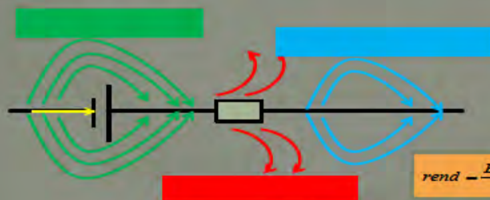
$$En_{disponible} = (E - r \times I) \times I \times t$$

$$En_{disponible} = (V_B - V_A) \times I \times t$$

$$En_{energie} = P_{Puissance} \times t_{temps}$$

4.5.3 Rendement du générateur. Il est définit par le rapport de l'énergie disponible sur l'énergie fournie.

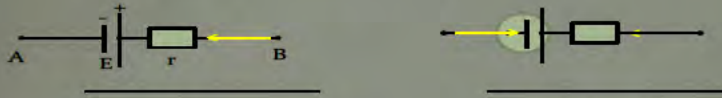
$$rend = \frac{En_{disponible}}{En_{Fournie}}$$



$$rend = \frac{E \times I \times t - r \times I^2 \times t}{E \times I \times t} = \frac{E - r \times I}{E} = \frac{V_A - V_B}{E}$$

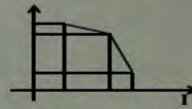
4.6 Récepteur électrique. L'énergie électrique des charges diminue lorsque celles-ci traversent un récepteur électrique

4.6.1 Définition: C'est un dispositif qui permet de transformer l'énergie électrique de la charge traversant le récepteur sous une autre forme.



4.6.2 Caractéristiques du récepteur.

4.6.2.1 différence de potentiel: la différence de potentiel au bornes d'un récepteur est donnée par:



$$(V_B - V_A) = (V_B - V_C) + (V_C - V_A)$$

$$(V_B - V_C) = +r \times I$$

$$(V_C - V_A) = +e$$

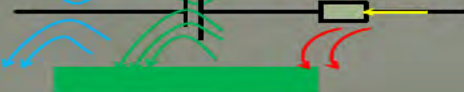
$$(V_B - V_A) = (+r \times I) + (e)$$

$$\Rightarrow (V_B - V_A) = e + r \times I$$

a) **Énergie dissipée.** Elle représente l'énergie dissipée dans la résistance interne du récepteur. Elle est définie par: $En_{dissipee} = r \times I^2 \times t$

b) **Énergie transformée.** Elle représente l'énergie de la charge transformée par le récepteur (f.c.é.m.) sous une autre forme. Elle est définie par: $En_{transformee} = E \times I \times t$

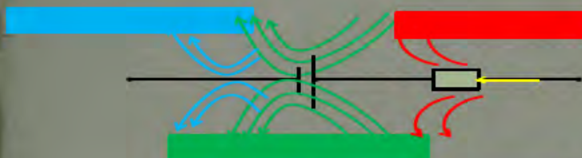
c) **Énergie consommée:** Elle représente l'énergie reçue par le récepteur et consommée par ce dernier. $En_{consommee} = En_{dissipee} + En_{transformee} = E \times I \times t + r \times I^2 \times t$



$$En_{consommee} = (E + r \times I) \times I \times t$$

$$En_{consommee} = (V_B - V_A) \times I \times t$$

Remarques: On peut déterminer les expressions des puissances en utilisant la relation: $En_{energie} = P_{Puissance} \times t_{temps}$



$$rend = \frac{En_{transformee}}{En_{consommee}}$$

$$rend = \frac{E \times I \times t}{E \times I \times t + r \times I^2 \times t} = \frac{E}{E + r \times I} = \frac{E}{V_B - V_A}$$

4.7 Lois de KIRCHHOFF.

4.7.1 Nœuds.

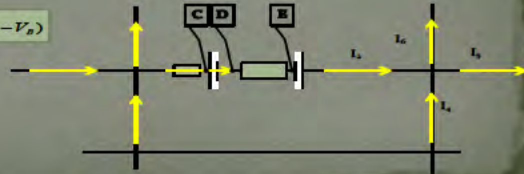
4.7.1.1 Définitions: Dans un circuit électrique, le point d'intersection de plusieurs intensités de courant électrique est appelé un nœud.

4.7.1.2 Loi des nœuds. La somme de toutes les intensités de courants électriques arrivants au nœud est égale à la somme de toutes les intensités qui sortent du même nœud.

$$I_2 + I_4 = I_6 + I_5$$

$$\sum I_{entrants} = \sum I_{sortants}$$

$$V_A - V_B = (V_A - V_C) + (V_C - V_D) + (V_D - V_E) + (V_E - V_B)$$



4.7.3 Mailles.

4.7.3.1 Définitions: Dans un circuit électrique, l'ensemble des branches qui forment un circuit fermé est appelés maille

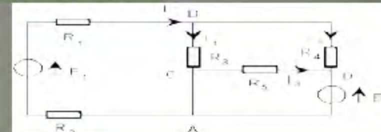
4.7.3.2 Loi des mailles. La somme algébrique de toutes les différences de potentiels dans un circuit fermé est nulle

$$(V_A - V_A) = (V_A - V_C) + (V_C - V_B) + (V_B - V_E) + (V_E - V_F) + (V_F - V_A) = 0$$

$$(V_A - V_C) = 0 ; (V_C - V_B) = -R_3 \times I_1$$

$$(V_B - V_E) = -R_1 I ; (V_E - V_F) = +E_1$$

$$(V_F - V_A) = -R_2 \times I$$



$$(V_A - V_A) = (0) + (-R_3 \times I_1) + (-R_1 \times I) + (+E_1) + (-R_2 \times I) = 0$$

4.7.4 Lois de KIRCHHOFF.

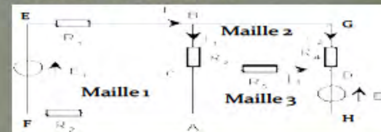
Pour déterminer les différentes intensités du courant dans toutes les branches on doit

1 Écrire autant d'équations que d'inconnues
2 Les équations doivent êtres linéairement indépendantes

Remarques

2 1 Pour que les équations soient linéairement indépendantes il faut toujours commencer par les équations des nœuds

2 2 Résoudre le système d'équations en utilisant la méthode de CRAMER



$$\begin{cases} x + y = 18 \\ 2x + 4y = 50 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 18 \\ 2x + 4y = 50 \end{cases} \Rightarrow \left\{ x = \frac{\begin{vmatrix} 18 & 1 \\ 50 & 4 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 4 \end{vmatrix}} = \frac{(18)\times(4)-(1)\times(50)}{(1)\times(4)-(1)\times(4)} = \frac{22}{2} = 11 \right.$$

$$\left\{ y = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 18 \\ 2 & 50 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 4 \end{vmatrix}} = \frac{(1)\times(50)-(18)\times(2)}{(1)\times(4)-(1)\times(4)} = \frac{14}{2} = +7 \right.$$